

Shelda de Souza Ramos
539016

1) Considere o treinamento de um perceptron multicamada (uma rede neural totalmente conectada) usando gradiente descendente. Responda os itens a seguir.

A) Os pesos da rede são atualizados durante a propagação para frente (Forward Propagation)

☐ Verdadeiro ☒ Falso

JUSTIFICATIVA:

Falso, a atualização dos pesos ocorre durante a fase de retropropagação(backpropagation) usando o gradiente do erro em relação aos pesos.

B) Para executar uma tarefa de classificação binária, a saída final de uma rede neural MLP normalmente passa por uma função de ativação, como Sigmoid ou ReLu, antes de ser comparada a um alvo (Resposta desejada).

☒ Verdadeiro ☐ Falso

JUSTIFICATIVA:

Na maioria dos casos de tarefas de classificação binária, a saída final de uma rede neural MLP passa por uma função de ativação antes de ser comparada ao alvo desejado.

2) Uma tarefa de aprendizagem supervisionada pode ser vista como uma tarefa por reforço utilizando como sinal de reforço uma medida da proximidade da resposta atual do sistema em relação à resposta desejada. Assim:

A) Discuta esta relação entre aprendizagem supervisionada e aprendizagem por reforço;

Na aprendizagem supervisionada, o modelo é treinado com um conjunto de dados rotulados, onde para cada entrada, há uma resposta desejada correspondente. O objetivo é minimizar a diferença entre as saídas previstas pelo modelo e as respostas desejadas durante o treinamento.

Por outro lado, na aprendizagem por reforço, um agente toma decisões sequenciais em um ambiente, recebendo feedback na forma de recompensas ou prejuízos. O objetivo é aprender uma política que maximize a recompensa total ao longo do tempo.

A relação entre as duas pode ser vista dessa forma:

- Em alguns casos, pode-se interpretar a medida da proximidade entre a resposta atual e a resposta desejada como um tipo de "sinal de reforço" na aprendizagem supervisionada.
- Em certos contextos, técnicas de aprendizagem por reforço podem ser aplicadas em problemas supervisionados para melhorar o desempenho do modelo.

B) O aprendizado por reforço geralmente apresenta um treinamento mais rápido ou mais lento do que o aprendizado supervisionado padrão?

Geralmente apresenta um treinamento mais lento do que o aprendizado supervisionado padrão. Isso acontece por diversos fatores, como por exemplo: exploração do Ambiente, em que o agente muitas vezes precisa do ambiente para descobrir a melhor política. Isso

envolve tomar ações diferentes e observar as recompensas associadas, nesse caso pode ser um processo que leve muito tempo.

C) Em que tipo de situações é comum utilizar a aprendizagem por reforço?

A aprendizagem por reforço é comumente utilizada em situações em que um agente precisa aprender as sequências de ações para maximizar uma recompensa cumulativa ao longo do tempo, em um ambiente que pode ser sonoro e incerto. Exemplos:

- Jogos e Simulações
- Robótica

3. Considere os dois perceptrons multicamadas a seguir, onde todas as camadas usam funções de ativação linear.

A) Discuta sobre uma vantagem da Rede A sobre a Rede B:

Simplicidade e Eficiência: A Rede A é mais simples, contendo apenas uma camada intermediária com 100 unidades. Isso pode resultar em treinamento mais rápido e eficiente, especialmente se o problema em questão for relativamente simples e pode ser bem aproximado por uma função linear.

B) Discuta sobre uma vantagem da Rede B sobre a Rede A.

Capacidade de Representação Mais Rica: A adição da camada intermediária com 10 unidades na Rede B permite uma representação mais rica e complexa das relações nos dados. Essa camada adicional pode ajudar a capturar padrões mais intrincados e não-lineares, sendo útil em problemas mais complexos.

4. Explique as formas em que os parâmetros de uma rede neural de base radial (RBFNN) podem ser treinados.

alguns exemplos:

Pesos da Camada Oculta: Os pesos associados às conexões entre a camada de entrada e a camada oculta podem ser ajustados durante o treinamento. Isso geralmente é feito usando métodos de otimização, como gradiente descendente, para minimizar uma função de perda que avalia a diferença entre as saídas desejadas e as saídas previstas da rede.

Treinamento Supervisionado: Em muitos casos, o treinamento de uma RBFNN é supervisionado, o que significa que é necessário ter pares de entrada e saída desejada durante o treinamento. O treinamento supervisionado visa ajustar os parâmetros da rede para minimizar a diferença entre as saídas previstas e as saídas desejadas.

Regularização: Técnicas de regularização, como a regularização L2, podem ser aplicadas para evitar overfitting e melhorar a generalização da RBFNN para dados não vistos.

6. Em algumas situações deseja-se que uma função de ativação varie um intervalo de -1 a +1. Uma função sigmoide ímpar e que satisfaz essa condição é denotada por:

Em que tanh denota a tangente hiperbólica. Assim, mostre que:

Resposta:

$$f(v) = \frac{1 - e^{-av}}{1 + e^{-av}}$$

$$f(v) = \frac{e^{av} - 1}{e^{av} + 1}$$

$$\frac{df}{dv} = \frac{(e^{av} + 1)(ae^{av}) - (e^{av} - 1)(ae^{av})}{(e^{av} + 1)^2}$$

$$\frac{df}{dv} = \frac{2ae^{av}}{(e^{av} + 1)^2}$$

$$\frac{df}{dv} = \frac{2a}{(e^{av} + 1)^2}$$

$$\frac{a}{2}(1 - f(v)^2) = \frac{a}{2} \left(1 - \left(\frac{1 - e^{-av}}{1 + e^{-av}} \right)^2 \right)$$

7) Como visto em sala de aula (Notas de aula 2), a regra de Hebb e a regra delta, representam dois métodos distintos para implementação da aprendizagem um em RNA. Liste as características que diferenciam estas duas regras entre si.

Regra de hebb:

- Princípio de Ativação Conjunto
- Sinapses Reforçadas por Atividade Síncrona
- Aprendizado Não Supervisionado
- Pode levar a problemas de estabilidade

Regra Delta:

- Minimização do erro entre Saída Desejada e Saída Real
- Pode Ser Aplicado a Redes Multicamadas
- Pode Ser Utilizado em Problemas de Classificação e Regressão
- Pode Incorporar Funções de Ativação Não-Lineares